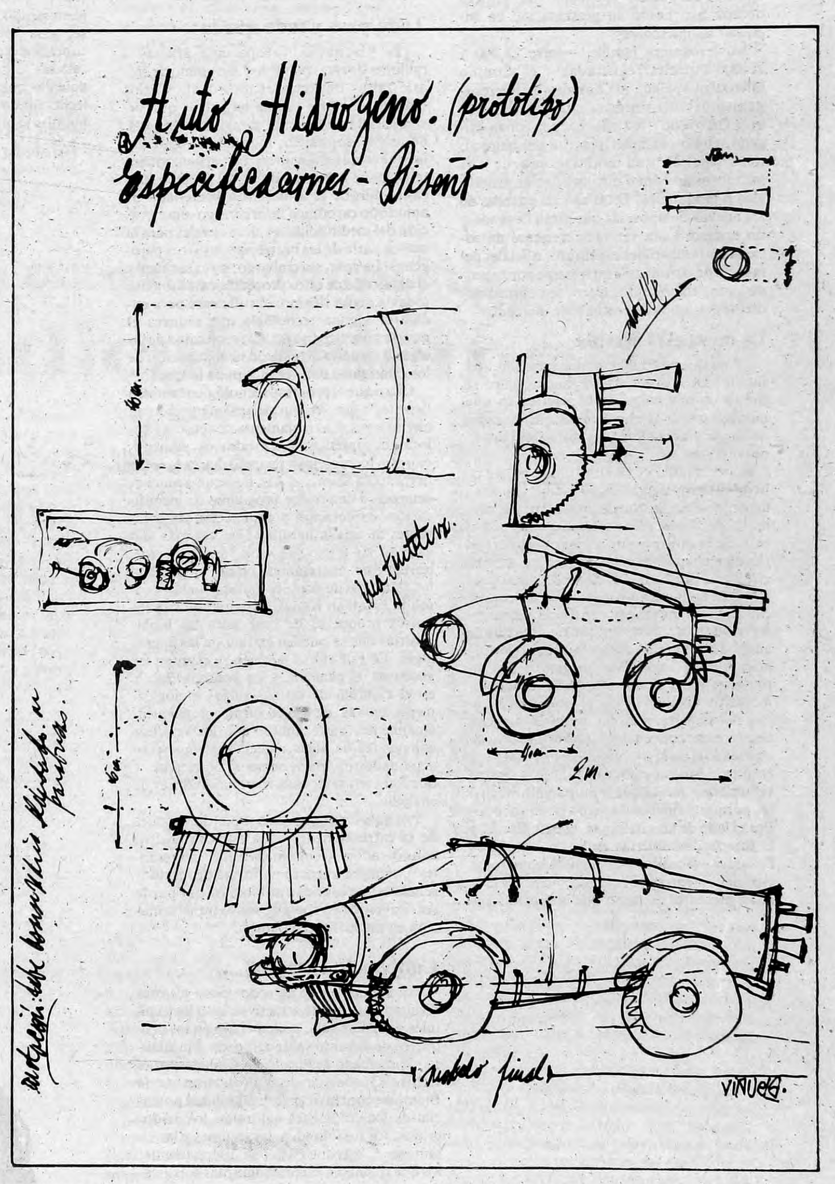
ROBOTS KAMIKAZE

FUTURO

CICCIOLINA TELEMATICA

AUTOS Y AVIONES A HIDROGENO

Rápido como una bomba



A los soviéticos, entre tanta perestroika y glasnost, una por fin les salió bien: en setiembre pasado hicieron volar su primer Tupolev a hidrógeno, un combustible que por ahora resulta caro pero que tiene más potencia que la nafta y no contamina el aire: sólo deja vapor de agua al ser consumido. En Estados Unidos, para no quedarse atrás, la filial de la Mercedes Benz invitó a varios senadores a pilotear autos propulsados por el gas que integra la mitad del agua. Ahora, sólo es cuestión de esperar a que el hidrógeno sea rentable.

MICROALGAS Y BIOMASA

HAY ALGAS PARA TODO

Se cotiza la biomasa

Por Adriana Bruno

Hubo un tiempo en que sólo se las veía en ciertas casas de comidas japonesas, a la manera de extraños tallarines que el gusto occidental toleraba muy de vez en cuando. Después llegó la onda verde y las algas reinaron en tan diversos dominios como la cosmetología y la macrobiótica: champúes y ensaladas, lociones y revueltos. Para los chicos, sabios y puros, eran siempre esa cosa verde enredada en los pies cuando caminamos por la orilla del mar. Cuentos del pasado. A caballito de la nueva década han hecho su presentación en sociedad las microalgas.

Numerosísima familia —entre 22.000 y 26.000 especies registradas— el término microalga apellida al conjunto de microorganismos fotosintéticos (ergo, los que nutriéndose de la luz solar proporcionan oxígeno, como cualquier plantita del balcón), pero apenas una cincuentena de sus miembros acreditan documentación fisiológica o bioquímica. Estas son las estrellas de los nuevos tiempos, las que están llevando a un número cada vez más creciente de sociedades industriales e institutos oficiales del mundo desarrollado a interesarse por su producción, elaborando, claro, los correspondientes estudios de costos y de mercados.

La mesa está servida

¿Para qué podría servir algo tan chiquito y simple? De a uno no para mucho, pero en patota las microalgas se convierten en una biomasa (masa de origen orgánico, vivienda) de numerosas cualidades y utilizable para fines diversos.

En un mundo cuya humanidad muere de hambre diariamente, las microalgas aportan desde siempre *sustitutos proteicos, de vitaminas y aminoácidos* explotados, hasta ahora, para la alimentación animal, pero perfectamente adaptables a la del hombre. La piscicultura, por ejemplo, depende de las proteínas de las algas para la cría a escala comercial de peces, moluscos y crustáceos (caracoles, cangrejos), mientras que el contenido en aminoácidos tanto como la proporción de ácidos grasos esenciales, juegan un rol importante en el desarrollo de los afamados moluscos bivalvos. Pollos, chanchos y vacas, por su parte, podrían combinar su menú de proteínas convencionales (harinas de soja o pescado) con las de microalgas. Y si la cosa resulta económicamente viable —así se vislumbra— habrá que ir preparando el gusto, porque al final uno se acostumbra a todo. Por el lado de las vitaminas, la B12, B6, B1 y C fueron descubiertas entre los elementos flotantes evacuados por algas de numerosas especies, mientras que otras como la E y la K están presentes en tanto que intermediarias metabólicas. Los japoneses y los taiwaneses que, como se dijo, son más que antiguos en esto de usar las algas, explotan actualmente los cultivos de ciertas especies dentro de reactores cerrados para la producción de vitaminas. No obstante, una de las condiciones más notables de las microalgas es su apreciable contenido de aceites y lípidos ricos en ácidos, de composición muy cercana a la de los aceites vegetales comunes y que se podrían usar perfectamente como sustitutos, si no fuera que el costo de la extracción le quita toda la gracia. Por ahora...

Todo pasa y todo queda

¿El Riachuelo transparente gracias a millones de estas plantitas? Sin ánimo de crearle falsas ilusiones al intendente Carlos Grosso, lo cierto es que hay algas que sirven para la *depuración de aguas residuales*, de origen doméstico, industrial o agrícola, las que representan un medio particularmente propicio para su cultivo. El proceso funciona porque la asimilación bacteriana de anhídrido carbónico lleva consigo una elevación del medio ácido a valores letales para la mayor parte de las bacterias y los virus patógenos. La cosa, sin embargo, no es tan fácil y el desarrollo de estos procedimientos tomará todavía algún tiempo: el suficiente para encontrar alguna tecnología que reduzca el gasto energético ligado a la recolección de las algas o resuelva el tema de su eliminación de los estanques, una vez cumplida la tarea.

Claro que el progreso tecnológico también tiene todo que ver con ciertos intereses y con ciertas leyes. Las reglamentaciones sobre colorantes sintéticos en productos alimenticios, sin ir más lejos y según lo marca la revista francesa *Science & Vie*, llevaron a muchas empresas a desarrollar programas de identificación, explotación y producción de colorantes de origen natural. Una vez más, allí estaban las microalgas con sus *pigmentos*, ciertamente interesantes, como lo prueban los esfuerzos de grandes multinacionales como la Eastman Kodak. Aunque no son los únicos productos de base para las bioindustrias que se pueden extraer de las microalgas. En este rubro también se cuentan las *glicerinas*, el *almidón*, y los *polisacáridos*. Y en el capítulo de las sustancias biológicamente activas, de uso en farmacología principalmente, baste anotar que los residuos emergentes de algas unicelulares muestran actividades *antibacterianas y fungicidas*, y que también se descubrieron inhibidores de enzimas.

Por aquello de que nada se pierde, después de la extracción de todos estos productos considerados "económicamente interesantes", siempre quedará en forma de residuos celulares una cantidad de biomasa que puede ser convertida en energía, vía su transformación en metanos o alcoholes.

Cultivando el capital

Por supuesto que no todos estos sectores resultan igualmente atractivos para los capitales que, más vale, ponen el ojo en los productos de altísimo valor agregado. Un análisis de mercado realizado en Canadá por el Centre Quebecois de Valorisation de la Biomasse concluyó en la rentabilidad potencial de los colorantes naturales, los ácidos grasos, los fosfolípidos, las enzimas y las vitaminas. Claro que éstos son, precisamente, los que requieren la tecnología más sofisticada y cara.

Los cultivos en estanques rudimentarios (lagunas o canales) según el sistema llamado "abierto", no requieren grandes inversiones pero, a cambio, sufren el riesgo de contaminación por parte de otros microorganismos, dificultades en el control del crecimiento y en el proceso de recolección y un alto grado de dependencia de las variaciones climáticas. Inconvenientes descartados en los sistemas "cerrados", o sea cultivos en reactores del tipo fermentadores, en un espacio limitado y completamente esterilizado. Aquí, entonces, gastan neuronas la mayoría de los investigadores, mientras empiezan a experimentarse algunas aplicaciones de la ingeniería genética. Por ejemplo en el mejoramiento del valor nutricional de las microalgas, mediante la clonación de proteínas ricas en aminoácidos esenciales, o modificando ciertos genes para convertirlas en mutantes sobreproductoras de vitaminas.

"Mientras en los Estados Unidos, Israel y Australia la competencia parece apuntar al mejoramiento de los productos gracias a la selección de mejoras matrices, Europa se empeña en la tecnología de cultivo", informa la publicación francesa.

De este lado del planeta, las algas, o "varec", "fuco", "sargazo", "plancton", siguen siendo, a criterio del Pequeño Larousse, unas "plantas acuáticas que viven en la superficie o en el fondo de las aguas dulces o saladas", y las vitaminas más anheladas aquellas que se esconden en la inalcanzable leche común. Pero el 2000 ya viene. Y los repollitos ya no son redituables.





HAY ALGAS PARA TODO

Se cotiza la biomasa

Por Adriana Bruno

Hubo un tiempo en que sólo se las veía en ciertas casas de comidas japonesas, a la manera de extraños tallarines que el gusto occidental toleraba muy de vez en cuando. Después llegó la onda verde y las algas reinaron en tan diversos dominios como la cosmetología y la macrobiótica: champúes y ensaladas, lociones y revueltos. Para los chicos, sabios y puros, eran siempre esa cosa verde enredada en los pies cuando caminamos por la orilla del mar. Cuentos del pasado. A caballito de la nueva década han hecho su presentación en sociedad las microalgas.

Numerosísima familia —entre 22.000 y 26.000 especies registradas— el término microalga apellida al conjunto de microorganismos fotosintéticos (ergo, los que nutriéndose de la luz solar proporcionan oxígeno, como cualquier plantita del balcón), pero apenas una cincuentena de sus miembros acreditan documentación fisiológica o bioquímica. Estas son las estrellas de los nuevos tiempos, las que están llevando a un número cada vez más creciente de sociedades industriales e institutos oficiales del mundo desarrollado a interesarse por su producción, elaborando, claro, los correspondientes estudios de costos y de mercados.

La mesa está servida

¿Para qué podría servir algo tan chiquito y simple? De a uno no para mucho, pero en patota las microalgas se convierten en una biomasa (masa de origen orgánico, vivienda) de numerosas cualidades y utilizable para fines diversos.

En un mundo cuya humanidad muere de hambre diariamente, las microalgas aportan desde siempre *sustitutos proteicos, de vitaminas y aminoácidos* explotados, hasta ahora, para la alimentación animal, pero perfectamente adaptables a la del hombre. La piscicultura, por ejemplo, depende de las proteínas de las algas para la cría a escala comercial de peces, moluscos y crustáceos (caracoles, cangrejos), mientras que el contenido en aminoácidos tanto como la proporción de ácidos grasos esenciales, juegan un rol importante en el desarrollo de los afamados moluscos bivalvos. Pollos, chanchos y vacas, por su parte, podrían combinar su menú de proteínas convencionales (harinas de soja o pescado) con las de microalgas. Y si la cosa resulta económicamente viable —así se vislumbra— habrá que ir preparando el gusto, porque al final uno se acostumbra a todo. Por el lado de las vitaminas, la B12, B6, B1 y C fueron descubiertas entre los elementos flotantes evacuados por algas de numerosas especies, mientras que otras como la E y la K están presentes en tanto que intermediarias metabólicas. Los japoneses y los taiwaneses que, como se dijo, son más que antiguos en esto de usar las algas, explotan actualmente los cultivos de ciertas especies dentro de reactores cerrados para la producción de vitaminas. No obstante, una de las condiciones más notables de las microalgas es su apreciable contenido de aceites y lípidos ricos en ácidos, de composición muy cercana a la de los aceites vegetales comunes y que se podrían usar perfectamente como sustitutos, si no fuera que el costo de la extracción le quita toda la gracia. Por ahora...

Todo pasa y todo queda

¿El Riachuelo transparente gracias a millones de estas plantitas? Sin ánimo de crearle falsas ilusiones al intendente Carlos Grosso, lo cierto es que hay algas que sirven para la *depuración de aguas residuales,* de origen doméstico, industrial o agrícola, las que representan un medio particularmente propicio para su cultivo. El proceso funciona porque la asimilación bacteriana de anhídrido carbónico lleva consigo una elevación del medio ácido a valores letales para la mayor parte de las bacterias y los virus patógenos. La cosa, sin embargo, no es tan fácil y el desarrollo de estos procedimientos tomará todavía algún tiempo: el suficiente para encontrar alguna tecnología que reduzca el gasto energético ligado a la recolección de las algas o resuelva el tema de su eliminación de los estanques, una vez cumplida la tarea.

Claro que el progreso tecnológico también tiene todo que ver con ciertos intereses y con ciertas leyes. Las reglamentaciones sobre colorantes sintéticos en productos alimenticios, sin ir más lejos y según lo marca la revista francesa *Science & Vie*, llevaron a muchas empresas a desarrollar programas de identificación, explotación y producción de colorantes de origen natural. Una vez más, allí estaban las microalgas con sus *pigmentos*, ciertamente interesantes, como lo prueban los esfuerzos de grandes multinacionales como la Eastman Kodak. Aunque no son los únicos productos de base para las bioindustrias que se pueden extraer de las microalgas. En este rubro también se cuentan las *glicerinas,* el *almidón,* y los *polisacáridos.* Y en el capítulo de las sustancias biológicamente activas, de uso en farmacología principalmente, baste anotar que los residuos emergentes de algas unicelulares muestran actividades *antibacterianas y fungicidas,* y que también se descubrieron inhibidores de enzimas.

Por aquello de que nada se pierde, después de la extracción de todos estos productos considerados "económicamente interesantes", siempre quedará en forma de residuos celulares una cantidad de biomasa que puede ser convertida en energía, vía su transformación en metanos o alcoholes.

Cultivando el capital

Por supuesto que no todos estos sectores resultan igualmente atractivos para los capitales que, más vale, ponen el ojo en los productos de altísimo valor agregado. Un análisis de mercado realizado en Canadá por el Centre Quebecois de Valorisation de la Biomasse concluyó en la rentabilidad potencial de los colorantes naturales, los ácidos grasos, los fosfolípidos, las enzimas y las vitaminas. Claro que éstos son, precisamente, los que requieren la tecnología más sofisticada y cara.

Los cultivos en estanques rudimentarios (lagunas o canales) según el sistema llamado "abierto", no requieren grandes inversiones pero, a cambio, sufren el riesgo de contaminación por parte de otros microorganismos, dificultades en el control del crecimiento y en el proceso de recolección y un alto grado de dependencia de las variaciones climáticas. Inconvenientes descartados en los sistemas "cerrados", o sea cultivos en reactores del tipo fermentadores, en un espacio limitado y completamente esterilizado. Aquí, entonces, gastan neuronas la mayoría de los investigadores, mientras empiezan a experimentarse algunas aplicaciones de la ingeniería genética. Por ejemplo en el mejoramiento del valor nutricional de las microalgas, mediante la clonación de proteínas ricas en aminoácidos esenciales, o modificando ciertos genes para convertirlas en mutantes sobreproductoras de vitaminas.

"Mientras en los Estados Unidos, Israel y Australia la competencia parece apuntar al mejoramiento de los productos gracias a la selección de mejoras matrices, Europa se empeña en la tecnología de cultivo", informa la publicación francesa.

De este lado del planeta, las algas, o "varec", "fuco", "sargazo", "plancton", siguen siendo, a criterio del Pequeño Larousse, unas "plantas acuáticas que viven en la superficie o en el fondo de las aguas dulces o saladas", y las vitaminas más anheladas aquellas que se esconden en la inalcanzable leche común. Pero el 2000 ya viene. Y los repollitos ya no son redituables.





EL HIDROGENO COMBUSTIBLE

Caro pero ecológico

Por A.B.

El vuelo duró sólo 21 minutos, pero fue histórico. La vedette era el TU-155, derivado del tri-reactor TU-154, avión parecido al Boeing 727 y largamente utilizado en las rutas de cabotaje por la empresa Aeroflot. Fue histórico pues, y soviético el primer avión a hidrógeno: los turborreactores Kouznetsov NK-8, que los propulsan habitualmente, habían sido modificados para quemar hidrógeno en lugar del combustible habitual.

"Este es el combustible más energético y también el más ecológico: no deja más que vapor de agua y un poco de ozono. Su capacidad calorífera sobrepasa tres veces a la de todos los combustibles tradicionales como el querosene", declaró a la revista *Izvestia* el constructor general y académico Alexei Andreievitch Tupolev.

Pero el hidrógeno también tiene sus inconvenientes, no por nada es material de bomba. Su utilización exige un gran rigor y severas medidas de seguridad, porque la mezcla con aire puro puede resultar sumamente explosiva al menor descuido. A bordo del TU-155 experimental, los 15 metros cúbicos de hidrógeno líquido enfriado a -253°C son dispuestos dentro de una suerte de gran botella, ocupando ocho hileras en el área de pasajeros por detrás y en el exterior del fuselaje, y aislado por una tabique herméticamente cerrado. Para mayor seguridad todavía —quizá recordando que siempre hay chispas de electricidad estática—, el hidrógeno es trasladado desde su depósito hasta el motor, bajo forma líquida (a -253°C). Antes de llegar a los inyectores es transformado a su fase gaseosa (a -100°C) pasando por un recalentador.

Por cierto, si los ensayos en vuelo fueron hechos por los soviéticos a título de ilustración para el VII Congreso Mundial sobre los Usos del Hidrógeno, realizado en setiembre pasado en Moscú, todavía falta un buen tiempo para ver estos aviones en las aerolíneas comerciales: comparado con otros tipos de combustible, el hidrógeno sigue siendo aproximadamente tres veces más caro de producir que los combustibles comunes.

Los yanquis, como era obvio, reaccionaron a manera de novia plantada: con despecho e inocultable inquietud. Mientras la NASA y la Fuerza Aérea, que trabajan sobre un X-30 propulsado a hidrógeno, no tardaron en cantar que ellos llegaron primero con su Curtis bimotor, que voló entre 1957 y 1959, el senador Spark Matsunaga declaraba que este vuelo soviético podría ser comparado con el lanzamiento del Sputnik en octubre de 1957. Más concreto y yendo al grano, el ex jefe de las investigaciones sobre el hidrógeno líquido de la Lockhead, estimó que los vuelos soviéticos tienen una clara consecuencia militar: "Los aviones propulsados a hidrógeno —sostiene— pueden volar dos veces y media más alto que los convencionales, lo que los pone al reparo de las armas antiaéreas actuales y de los radares inventados hasta el momento".

En la tierra del western en materia de hidrógeno, prefieren andar por tierra. Finalmente Mercedes se dio el gusto de hacer "un auto como no hay otro en el mundo". Es el 230 E que algunos senadores americanos manejaron recientemente por los alrededores de Washington DC. Pero que nadie podrá comprar tampoco por ahora.

El hidrógeno es el elemento más liviano de la naturaleza, también un combustible extraordinariamente limpio y hay muchas maneras de obtenerlo. Una particularmente elegante es la electrólisis, es decir, hacer pasar por el agua una corriente eléctrica que la separa en sus dos componentes: oxígeno e hidrógeno. El problema es que se gasta más energía en lograr la conversión que la producida por la combustión del propio hidrógeno. Por el momento, el método más prometedor tiene que ver con las células fotovoltaicas de siliconas, ni más ni menos que las usadas en relojes y calculadoras de todos los días. Estas células se fabrican depositando un vapor que contiene silicona (gas silene) sobre un vidrio, plástico o acero inoxidable; la capa resultante de siliconas convierte a la luz solar directamente en electricidad.

Una vez obtenido, el hidrógeno debe ser almacenado en forma de gas altamente comprimido, como líquido o en polvo. Si se elige el gas, habrá que saber que la carga necesaria para hacer 320 kilómetros (100 menos que el resto de los autos comunes), requeriría un tanque de 200 litros. El hidrógeno líquido parece en cambio más viable, porque puede contener cinco veces más energía en un mismo espacio, pero como mantenerlo líquido significan -253°C habría que llevar un refrigerador permanente.

Habida cuenta de todo esto, el Mercedes 230 E decidió usar el polvo de metal hidrido, o sea la mezcla de hidrógeno con titanio, zirconio, cromo y manganeso. Y así requiere un tanque de apenas 47 litros para sus consabidos 320 kilómetros. ¡A no desesperar por el precio de tan raro combustible! Daimler-Benz, los padres de Mercedes, no tienen previsto por ahora largar al mercado su 230 E, y ni siquiera han pensado en el consumo masivo. Pero ya llegará.

Fuentes: *The Economist Science & Vie*

LA IZQUIERDA SE INFORMATIZA

El radical telemático

Por Claudia Pasquini

No todo en la vida puede ser Ceausescu y el Muro de Berlín. Ni siquiera para los mejores izquierdistas europeos. Hay otras necesidades: menos trascendentes quizás, más mundanas si se quiere, pero importantes al fin. Sin ir más lejos, ¿cómo obtener, en una misma tarde, el último documento de los ecologistas franceses y una pareja inteligente para pasar la noche? A partir de ahora, y gracias al Partido Radical Italiano, no será necesario invocar a Marx mesándose los cabellos. La solución se intitula *Agora,* y es la primera red telemática de Europa con fines no comerciales, dedicada a los grandes problemas sociales, políticos y ecológicos.

Precisamente en estos días ha comenzado la campaña de difusión de la nueva red que espera alcanzar en los primeros tiempos por lo menos 15 o 20 mil abonados en los países de la Comunidad Económica Europea. Será la culminación de un proyecto que empezó hace dos años, cuando el Partido Radical se convenció de la necesidad de hallar un medio de difundir sus ideas no sólo en Italia sino en el resto de Europa, transformada cada vez más en la "casa común". No era ésta una idea nueva en la organización liderada por Marco Pannella: no estaban muy lejos los días en que el *capo* del PRI dedicaba los escasos minutos televisivos gratuitos que le ofrecía la campaña electoral para aparecer con la boca vendada para denunciar la manipulación de los "mass media" en la política italiana. Las candidaturas a diputados de la inefable Cicciolina y del eterno Domenico Modugno no fueron más que otra muestra de la permanente preocupación radical por la difusión masiva.

Las posibilidades no eran demasiadas. Se descartó enseguida la idea de mantener una radio o un canal de televisión. Eran soluciones muy costosas, por un lado, y por el otro no condecían con el espíritu "alternativo" que ha movido tradicionalmente al partido que, aunque pequeño, tiene un predicamento considerable entre los jóvenes. Tampoco la opción del periódico, siempre caro a la izquierda, parecía demasiado práctica: había que resolver el problema de las distintas lenguas, y el de la distribución internacional. La única alternativa que quedaba era la telemática. Con una inversión inicial de alrededor de 500 millones de liras nació así *Agora,* el "computer conference system" más avanzado de Europa, único programa que permite escribir y editar en cinco lenguas diferentes (italiano, francés, inglés, alemán y español) respetando las diferentes grafías.

Sus promotores gustan decir que *Agora* es —como su nombre en griego lo indica— semejante a una plaza en la que se concentran los servicios públicos: el archivo, una sala de conferencias, el correo, la cartelera de avisos y mensajes, una agencia de noticias... Todo al alcance de los abonados que tengan cualquier tipo de computadora conectada con modem a una línea telefónica. Aunque, por supuesto, los servicios de la red están dirigidos a un sector bastante específico: gente politizada, de izquierda e informatizada. Modernos por excelencia.

La oferta es tentadora. Por lo pronto incluye "Noticias", un servicio estrictamente periodístico sobre la actualidad; "Archivo", que brinda la posibilidad de consultar los textos disponibles sobre temas políticos o sociales, como droga, derechos humanos o la unión europea. Además están los "mensajes", una suerte de correo que permite enviar, a través de la red, cartas que pueden ser abiertas únicamente por el destinatario. Y nada de trucos: la cadena le indica al remitente si el mensaje ha sido efectivamente leído o no; y además informa si está llegando respuesta.



Marco Panella, líder del Partido Radical Italiano.

Como no podía ser de otra manera, los radicales se preocuparon especialmente por el público de almas participativas. A ellos les ofrecen otros dos servicios. Las "conferencias" le permiten a cualquier abonado participar en todos los debates del partido o de sus aliados políticos, con intervenciones personales que pueden estar dirigidas a un grupo específico, o bien ser publicadas para todos los miembros de la red. Abriendo una "conferencia" sobre el tema de su elección, el interesado tiene a su disposición todas las intervenciones producidas hasta ese momento.

Por último, los "anuncios" son una cartelera de larga distancia, que permite que se comuniquen entre sí personas u organizaciones. Así, los verdes españoles pueden recibir los últimos datos sobre contaminación nuclear en Alemania, a la vez que cualquier solitario puede encontrar un alma gemela. Porque digan lo que digan, de soledad sufren inclusive los habitantes del siglo XXI.

Fuente: *Panorama*

EL HIDROGENO COMBUSTIBLE

Caro pero ecológico

Por A.B.

El vuelo duró sólo 21 minutos, pero fue histórico. La vedette era el TU-155, derivado del tri-reactor TU-154, avión parecido al Boeing 727 y largamente utilizado en las rutas de cabotaje por la empresa Aeroflot. Fue histórico pues,y soviético el primer avión a hidrógeno: los turborreactores Kouznetsov NK-8, que los propulsan habitualmente, habían sido modificados para quemar hidrógeno en lugar del combustible habitual.

"Este es el combustible más energético y también el más ecológico: no deja más que vapor de agua y un poco de ozono. Su capacidad calorífera sobrepasa tres veces a la de todos los combustibles tradicionales como el querosene", declaró a la revista *Izvestia* el constructor general y académico Alexei Andreievitch Tupolev.

Pero el hidrógeno también tiene sus inconvenientes, no por nada es material de bo..ba. Su utilización exige un gran rigor y severas medidas de seguridad, porque la mezcla con aire puro puede resultar sumamente explosiva al menor descuido. A bordo del TU-155 experimental, los 15 metros cúbicos de hidrógeno líquido enfriado a -253°C son dispuestos dentro de una suerte de gran botella, ocupando ocho hileras en el área de pasajeros por detrás y en el exterior del fuselaje, y aislado por una tabique herméticamente cerrado. Para mayor seguridad todavía —quizá recordando que siempre hay chispas de electricidad estática—, el hidrógeno es trasladado desde su depósito hasta el motor, bajo forma líquida (a -253°C). Antes de llegar a los inyectores es transformado a su fase gaseosa (a -100°C) pasando por un recalentador.

Por cierto, si los ensayos en vuelo fueron hechos por los soviéticos a título de ilustración para el VII Congreso Mundial sobre los Usos del Hidrógeno, realizado en setiembre pasado en Moscú, todavía falta un buen tiempo para ver estos aviones en las aerolíneas comerciales: comparado con otros tipos de combustible, el hidrógeno sigue siendo aproximadamente tres veces más caro de producir que los combustibles comunes.

Los yanquis, como era obvio, reaccionaron a manera de novia plantada: con despecho e inocultable inquietud. Mientras la NASA y la Fuerza Aérea, que trabajan sobre un X-30 propulsado a hidrógeno, no tardaron en cantar que ellos llegaron primero con su Curtis bimotor, que voló entre 1957 y 1959, el senador Spark Matsunaga declaraba que este vuelo soviético podría ser comparado con el lanzamiento del Sputnik en octubre de 1957. Más concreto y yendo al grano, el ex jefe de las investigaciones sobre el hidrógeno líquido de la Lockhead, estimó que los vuelos soviéticos tienen una clara consecuencia militar: "Los aviones propulsados a hidrógeno —sostiene— pueden volar dos veces y media más alto que los convencionales, lo que los pone al reparo de las armas antiaéreas actuales y de los radares inventados hasta el momento".

En la tierra del western en materia de hidrógeno, prefieren andar por tierra. Finalmente Mercedes se dio el gusto de hacer "un auto como no hay otro en el mundo". Es el 230 E que algunos senadores americanos manejaron recientemente por los alrededores de Washington DC. Pero que nadie podrá comprar tampoco por ahora.

El hidrógeno es el elemento más liviano de la naturaleza, también un combustible extraordinariamente limpio y hay muchas maneras de obtenerlo. Una particularmente elegante es la electrólisis, es decir, hacer pasar por el agua una corriente eléctrica que la separa en sus dos componentes: oxígeno e hidrógeno. El problema es que se gasta más energía en lograr la conversión que la producida por la combustión del propio hidrógeno. Por el momento, el método más prometedor tiene que ver con las células fotovoltaicas de siliconas, ni más ni menos que las usadas en relojes y calculadoras de todos los días. Estas células se fabrican depositando un vapor que contiene silicona (gas silene) sobre un vidrio, plástico o acero inoxidable; la capa resultante de siliconas convierte a la luz solar directamente en electricidad.

Una vez obtenido, el hidrógeno debe ser almacenado en forma de gas altamente comprimido, como líquido o en polvo. Si se elige el gas, habrá que saber que la carga necesaria para hacer 320 kilómetros (100 menos que el resto de los autos comunes), requeriría un tanque de 200 litros. El hidrógeno líquido parece en cambio más viable, porque puede contener cinco veces más energía en un mismo espacio, pero como mantenerlo líquido significan -253°C habría que llevar un refrigerador permanente.

Habida cuenta de todo esto, el Mercedes 230 E decidió usar el polvo de metal hidrido, o sea la mezcla de hidrógeno con titanio, zirconio, cromo y manganeso. Y así requiere un tanque de apenas 47 litros para sus consabidos 320 kilómetros. ¡A no desesperar por el precio de tan raro combustible! Daimler-Benz, los padres de Mercedes, no tienen previsto por ahora largar al mercado su 230 E, y ni siquiera han pensado en el consumo masivo. Pero ya llegará.

Fuentes: *The Economist Science & Vie*

LA IZQUIERDA SE INFORMATIZA

El radical telemático



Por Claudia Pasquini

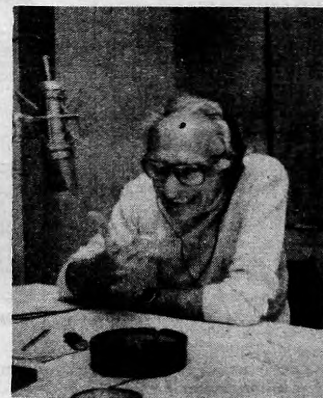
No todo en la vida puede ser Ceausescu y el Muro de Berlín. Ni siquiera para los mejores izquierdistas europeos. Hay otras necesidades: menos trascendentes quizás, más mundanas si se quiere, pero importantes al fin. Sin ir más lejos, ¿cómo obtener, en una misma tarde, el último documento de los ecologistas franceses y una pareja inteligente para pasar la noche? A partir de ahora, y gracias al Partido Radical Italiano, no será necesario invocar a Marx mesándose los cabellos. La solución se intitula *Agora,* y es la primera red telemática de Europa con fines no comerciales, dedicada a los grandes problemas sociales, políticos y ecológicos.

Precisamente en estos días ha comenzado la campaña de difusión de la nueva red que espera alcanzar en los primeros tiempos por lo menos 15 o 20 mil abonados en los países de la Comunidad Económica Europea. Será la culminación de un proyecto que empezó hace dos años, cuando el Partido Radical se convenció de la necesidad de hallar un medio de difundir sus ideas no sólo en Italia sino en el resto de Europa, transformada cada vez más en la "casa común". No era ésta una idea nueva en la organización liderada por Marco Pannella: no estaban muy lejos los días en que el *capo* del PRI dedicaba los escasos minutos televisivos gratuitos que le ofrecía la campaña electoral para aparecer con la boca vendada para denunciar la manipulación de los "mass media" en la política italiana. Las candidaturas a diputados de la inefable Cicciolina y del eterno Domenico Modugno no fueron más que otra muestra de la permanente preocupación radical por la difusión masiva.

Las posibilidades no eran demasiadas. Se descartó enseguida la idea de mantener una radio o un canal de televisión. Eran soluciones muy costosas, por un lado, y por otro no condecían con el espíritu "alternativo" que ha movido tradicionalmente al partido que, aunque pequeño, tiene un predicamento considerable entre los jóvenes. Tampoco la opción del periódico, siempre caro a la izquierda, parecía demasiado práctica: había que resolver el problema de las distintas lenguas, y el de la distribución internacional. La única alternativa que quedaba era la telemática. Con una inversión inicial de alrededor de 500 millones de liras nació así *Agora,* el "computer conference system" más avanzado de Europa, único programa que permite escribir y editar en cinco lenguas diferentes (italiano, francés, inglés, alemán y español) respetando las diferentes grafías.

Sus promotores gustan decir que *Agora* es —como su nombre en griego lo indica— semejante a una plaza en la que se concentran los servicios públicos: el archivo, una sala de conferencias, el correo, la cartelera de avisos y mensajes, una agencia de noticias... Todo al alcance de los abonados que tengan cualquier tipo de computadora conectada con modem a una línea telefónica. Aunque, por supuesto, los servicios de la red están dirigidos a un sector bastante específico: gente politizada, de izquierda e informatizada. Modernos por excelencia.

La oferta es tentadora. Por lo pronto incluye "Noticias", un servicio estrictamente periodístico sobre la actualidad; "Archivo", que brinda la posibilidad de consultar los textos disponibles sobre temas políticos o sociales, como droga, derechos humanos o la unión europea. Además están los "mensajes", una suerte de correo que permite enviar, a través de la red, cartas que pueden ser abiertas únicamente por el destinatario. Y nada de trucos: la cadena le indica al remitente si el mensaje ha sido efectivamente leído o no; y además informa si está llegando respuesta.



Marco Panella, líder del Partido Radical Italiano.

Como no podía ser de otra manera, los radicales se preocuparon especialmente por el público de almas participativas. A ellos les ofrecen otros dos servicios. Las "conferencias" le permiten a cualquier abonado participar en todos los debates del partido o de sus aliados políticos, con intervenciones personales que pueden estar dirigidas a un grupo específico, o bien ser publicadas para todos los miembros de la red. Abriendo una "conferencia" sobre el tema de su elección, el interesado tiene a su disposición todas las intervenciones producidas hasta ese momento.

Por último, los "anuncios" son una cartelera de larga distancia, que permite que se comuniquen entre sí personas u organizaciones. Así, los verdes españoles pueden recibir los últimos datos sobre contaminación nuclear en Alemania, a la vez que cualquier solitario puede encontrar un alma gemela. Porque digan lo que digan, de soledad sufren inclusive los habitantes del siglo XXI.

Fuente: *Panorama*

Atrevidos robots japoneses realizarán trabajos peligrosos en plantas nucleares, en incendios y en el fondo del mar

A falta de valientes

Robots kamikaze

Para mirar a través de las llamas

Los robots, que han producido más de 400 patentes, serán sometidos a pruebas de evaluación en diciembre de 1990. Los científicos abandonaron la idea de construir un prototipo de robot bombero, pero han tenido éxito desarrollando un sistema de imágenes que ve a través de las llamas.

"Si tienen éxito, las tecnologías se transferirán a las empresas privadas que proyectan comercializar los robots", dice Tsunemi, de AITRA. "Creemos que el proyecto tendría gran impacto en una gama de industrias más amplia que la robótica, no sólo en industrias nacionales, sino en el extranjero", declaró. Los investigadores del Laboratorio Electrotécnico (LET) del MCII se han fijado ya objetivos más ambiciosos que el sistema de *teleexistencia*. "Los robots que hemos tenido hasta ahora no son perfectos todavía", dijo Toshitsugu Yuba, director de la División de Sistemas Inteligentes del LET. "El control remoto con la tecnología de *teleexistencia* es limitado."

(Por Chiaki Abano/ Asahi New Service)

Científicos japoneses están construyendo robots que irán donde ningún hombre quiere ir, máquinas para situaciones extremas controladas por *manipuladores amo-esclavo* que un día se enfrentarán a las profundidades del mar, zonas radiactivas, incendios y el espacio interplanetario.

Parecidas a monstruos extraídos de los clásicos de la antigua Grecia y de la ficción científica moderna, estas maravillas tecnológicas son el último producto de la cooperación entre el gobierno japonés y la industria que ha dado sus frutos en adelantos en semiconductores y supercomputadores.

Hace siete años, 20 destacados fabricantes de robots y electrónica fundaron la Asociación para la Investigación de Tecnología Robótica Avanzada (AITRA), bajo los auspicios del Ministerio de Comercio Internacional e Industria (MCII). El proyecto, de ocho años de duración y que terminará en diciembre de 1990, tiene como objetivo dessarrollar tres prototipos de robot que puedan trabajar en ambientes hostiles —plantas nucleares, el suelo de los océanos y edificios en llamas. El MCII confía poder utilizar las tecnologías que se desarrollen en uno de sus proyectos favoritos para el futuro: los robots espaciales.

Un robot que quizá pueda ponerse pronto en acción hará el trabajo de inspección y mantenimiento en las áreas radiactivas de las plantas nucleares. Parecido a un centauro, el mítico monstruo griego con cuerpo y patas de caballo y tronco, cabeza y brazos humanos, el robot pesa 800 kilos y mide dos metros de altura. Ahora se está fabricando y estará listo para probarse en 1990.



Trabajar entre las llamas es, incluso para un robot, menos peligroso que abrir un capot y animarse con un auto.

Japón tiene 37 plantas nucleares y proyecta abrir 16 más. A todas les exige la ley que cierren tres meses al año para realizar inspecciones de seguridad. Si se descubren defectos, el cierre dura mucho más. Para salvaguardar a los empleados de la exposición a las radiaciones, sus horas de trabajo están estrictamente limitadas, prolongando el proceso de inspección.

"Nuestro nuevo robot será capaz de trabajar mientras las plantas nucleares estén en funcionamiento y puede permanecer expuesto a la radiación todo el tiempo que la tarea precise", declaró Takayuki Tsunemi, director general de AITRA. "Las plantas serán así más eficaces."

La Hitachi Ltd. fue quien desarrolló las cuatro patas que propulsan al robot. Con andares que remedan los de un caballo, el robot se puede mover a una velocidad máxima de 2,5 kilómetros por hora, saltar obstáculos que aparezcan a sus pies y subir y bajar escaleras.

"Está mucho mejor adaptado para los estrechos y complicados caminos de las plantas nucleares que los dispositivos convencionales de locomoción con orugas y ruedas, que tienen todas las probabilidades de dañar las instalaciones del suelo", dijo Tsunemi. El robot tiene dos manos, con manipuladores de cinco dedos equipados con sensores de fuerza y sensación táctil en las puntas. Los científicos dicen que la mano, que puede levantar con toda facilidad un peso de 10 kilogramos, puede agarrar un huevo sin romperlo. Un operador, desde un lugar remoto, puede controlar hábilmente las manos utilizando lo que se denomina tecnología de manipulación amo-esclavo.

Las imágenes visuales en tres dimensiones que ve el robot y las señales que envía el operador van y vienen mediante un sistema de transmisión por rayos de luz. "Aunque sin tanta destreza y sensibilidad como con la mano humana, el teleoperador puede manejar herramientas y componentes para reparar las instalaciones de la planta", añadió Tsunemi. El segundo robot que se está construyendo es un autómata submarino, que librará a los submarinistas humanos de tareas agotadoras bajo grandes presiones y en medio de la oscuridad y de fuertes corrientes. Una de sus aplicaciones, según sus creadores, podría ser la exploración y perforación de pozos petrolíferos submarinos, que cada vez se realizan en aguas más profundas.

El robot se parece a un platillo volante de 2,7 metros de diámetro, cuatro manos en la parte delantera y propulsores en la parte trasera y en los laterales que lo llevan a una velocidad de tres nudos y hasta 200 metros de profundidad. Dos de las manos actúan como garras para sujetar al robot y las otras dos realizan tareas tales como limpieza, inspección y apertura y cierre de válvulas. La máquina está unida a un sistema de *teleexistencia*, un avanzado sistema de teleoperador que envía imágenes visuales a un operador con un casco especial, creando la ilusión de estar en la misma máquina y viendo exactamente lo que ésta ve.

Relajarse para mejor aprender

EL PAIS de Madrid

(Por Amelia Blanco)

La relajación provoca cambios eléctricos en el cerebro que facilitan el aprendizaje, según el científico austríaco Giselehr Guttmann, del Instituto de Psicología de la Universidad de Viena. Las últimas investigaciones sobre corrientes eléctricas cerebrales establecen una estrecha relación entre el estado de tensión o relajación del individuo y su capacidad de aprendizaje, ha explicado en Madrid Guttmann, quien ha participado en un seminario sobre la herencia de Konrad Lorenz. Lorenz, fallecido recientemente, fue un estudioso de las ciencias del comportamiento de los animales y de la evolución.

El potencial eléctrico de la corteza cortical interviene de forma directa en el proceso de captación del individuo y la carga más o menos negativa refleja un estado de mayor o menor excitabilidad. Según el científico austríaco, "la capacidad de aprendizaje durante una etapa de alta carga negativa del cerebro, comparada en un sujeto con una etapa de baja negatividad, muestra una diferencia de captación de hasta un 25 por ciento". El individuo que está aprendiendo en fase de alta negatividad puede recordar una cuarta parte más.

Se ha demostrado que alumnos de un colegio sometidos a sesiones de distensión por medio de música y sueño alcanzaban una reducción en el nivel de activación y que el esfuerzo de incluir nueva información en el cerebro se rebajó considerablemente. En la prueba se demostró que un programa de estudios de cuatro años se asimilaba en tres.

Para Guttmann, todas las funciones corporales son susceptibles de aceleración, hasta la presión sanguínea, por lo que también se puede dar forma a las corrientes corticales.

Una de las herramientas más poderosas es la tensión muscular y la relajación. Entre la tensión psíquica y la muscular existe una conexión neurológica que puede ser utilizada por el individuo; cuando se produce una relajación muscular se ocasiona una disminución de activación cortical tan grande como la relajación inducida por fármacos. Si el sujeto está bien informado, un ritual de activación y relajación muscular ejerce gran influencia sobre la actividad cerebral.